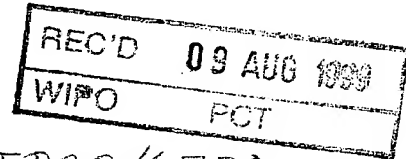


Q L

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EP 99 / 4730

#5

4

## Bescheinigung

Die SCHÜMANN SASOL GmbH & Co KG in Hamburg/Deutschland hat eine  
Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Latentwärmekörper mit Porenstruktur und Verfahren zu dessen  
Herstellung"

am 20. August 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-  
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole  
F 28 D, C 09 K und A 47 J der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 24. Juni 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Ebert



Aktenzeichen: 198 37 730.4

PATENTANMELDUNG

Latentwärmekörper mit Porenstruktur und Verfahren  
zu dessen Herstellung

SCHÜMANN SASOL  
GmbH & Co. KG  
Worthdamm 13-27

D-20457 Hamburg (DE)

VGN 258 024 22 994 DE Mü./Bz./We. 19.8.1998

## Latentwärmekörper mit Porenstruktur und Verfahren zu dessen Herstellung

Die Erfindung betrifft einen Latentwärmekörper mit in einem Aufnahmeräume aufweisenden Trägermaterial aufgenommenen Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis.

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster 84 08 966 ist ein poriges Schaumstoffmaterial als Trägermaterial bekannt. Bei diesem Schaumstoffmaterial ist jedoch keine auch im erwärmten Zustand des Latentwärmespeichermaterials gewünschte Strukturfestigkeit zu erreichen. Überdies ist das porige Schaumstoffmaterial nicht ohne weiteres mit dem Latentwärmespeichermaterial zu tränken, sondern es müssen besondere Maßnahmen, wie Quetschen, ergriffen werden.

Aus der nicht vorveröffentlichten PCT/EP 98/01956 ist ebenfalls ein Latentwärmekörper bekannt, bei dem weiterhin das Trägermaterial aus einzelnen Trägermaterialelementen bspw. durch Verklebung zusammengesetzt ist, wobei jedenfalls zwischen den Trägermaterialelementen kapillarartige Aufnahmeräume für das Latentwärmespeichermaterial ausgebildet sind. Der Inhalt dieser Schrift wird hiermit vollinhaltlich auch in die Offenbarung der vorliegenden Anmeldung mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Schrift in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

Ausgehend von dem vorgenannten deutschen Gebrauchsmuster 84 08 966 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Latentwärmekörper anzugeben, der bei einfacher Herstellbarkeit hoch wirksam ist, d.h. ein hohes Wärmespeichervermögen aufweist, und der zugleich auch im erwärmten Zustand eine ausreichende Strukturfestig-

keit aufweist und insbesondere erhöhten statischen Anforderungen genügt. Weiter ist angestrebt, daß sich das Trägermaterial möglichst selbsttätig mit dem Latentwärmespeichermaterial füllt bzw. dieses aufsaugt und für Latentwärmespeichermaterial ein hohes Rückhaltevermögen aufweist.

Diese Aufgabe ist zunächst und im wesentlichen beim Gegenstand des Anspruches 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, daß innerhalb des Trägermaterials kapillare Aufnahmeräume für das Latentwärmespeichermaterial ausgebildet sind und daß das Trägermaterial einen Mineralstoff mit einer offenen kapillaren Porenstruktur enthält. Bei einem derartigen Mineralstoff ist an eine saugfähige Feststoffstruktur gedacht, vorzugsweise aus einem Gipswerkstoff, oder aus einem Tonwerkstoff, oder aus Kalksandstein, oder aus Kieselerde (Dolorminerden) oder auch aus beliebigen Kombinationen dieser Materialien. Bevorzugte Ausgangsprodukte sind unbehandelte Gipsplatten, Gipsgranulate, Kieselerdegranulate (Dolorminerden). Neben der universellen Verfügbarkeit und den geringen Rohproduktpreisen erfüllen diese Produkte erhöhte statische Anforderungen, Brandschutzanforderungen und haben eine vergleichsweise hohe Wärmeleitfähigkeit. Latentwärmekörper mit derartigen Feststoffstrukturen haben im Vergleich zu Latentwärmekörpern mit einem aus Fasern bestehenden Trägermaterial in der Regel einen geringeren, jedoch für zahlreiche Anwendungen ausreichenden Masseanteil an Latentwärmespeichermaterial, wobei als Latentwärmespeichermaterial vorzugsweise Paraffin, aber auch Stearin, Fett oder ähnliche Stoffe verwendet werden können. Gegenüber Latentwärmekörpern mit höherem Masseanteil an Latentwärmespeichermaterial ergibt sich daraus für den erfindungsgemäßen Latentwärmekörper besonders vor dem Hintergrund der geringen

Rohproduktpreise des Trägermaterials ein Kostenvorteil. Gleichwohl besteht auch bei einem erfindungsgemäßen Latentwärmekörper die Möglichkeit, daß das Trägermaterial zusätzlich zu einem Mineralstoff auch Faserelemente enthält, die bevorzugt verteilt in dem Trägermaterial angeordnet sind. Die Faserelemente können grundsätzlich aus organischen und/oder organischen Materialien bestehen und insbesondere aus den in der PCT/EP 98/01956 genannten Materialien ausgewählt sein. Exemplarisch wird in diesem Zusammenhang auf organische Materialien wie Kunststoff, Zellulose, bzw. Holz, Keramik, Mineralwolle, Kunststoff, Baum- oder Schafwolle genannt. Faserelemente aus Kunststoff weisen vorzugsweise Basismaterialien wie Polyester, Polyamid, Polyurethan, Polyacrylnitril oder Polyolefine auf. Allgemein können Faserelemente auch aus verschiedenen Materialien mit einer sehr unterschiedlichen Länge und einem sehr unterschiedlichen Durchmesser in beliebigen Kombinationen verwendet werden. Ein Trägermaterial, das ergänzend zu einem Mineralstoff mit einer offenen kapillaren Porenstruktur d.h. saugfähigen Feststoffstruktur, zusätzlich Faserelemente enthält, kann je nach gewählten Massanteilen für einen jeweiligen Anwendungsfall optimierte Eigenschaften aufweisen. So bewirkt eine Zugabe von Faserstrukturen in der Regel eine erhöhte Speicherkapazität für Latentwärmespeichermaterial und eine Verringerung der Wärmeleitfähigkeit. Letztere führt gleichzeitig zu einer Erhöhung der Ausspeicherzeit, d.h. zu einer Verlangsamung der Wärmeübertragung, die in vielen Anwendungen Vorteile bietet. Weiterhin können sich der Mineralstoff mit der offenen kapillaren Porenstruktur und die Faserelemente noch in weiteren Stoffeigenschaften oder Merkmalen, wie bspw. der Dichte, der Wärmespeicherkapazität, der Farbgebung und dergleichen, unterscheiden, so daß durch geeignete Wahl von entsprechen-

den Mengenanteilen eine gezielte Abstimmung des Trägermaterials auf den jeweiligen Anwendungszweck möglich ist. Insgesamt wird deutlich, daß eine derartige Kombination die Anwendungsbreite von Trägermaterial beträchtlich erhöht.

Besonders ist bevorzugt, daß das Latentwärmespeichermaterial ein Paraffin ist oder auf Basis eines solchen Paraffins aufgebaut ist, wie es in der DE-OS 43 07 065 beschrieben ist. Der Inhalt dieser Vorveröffentlichung wird hiermit vollinhaltlich in die Offenbarung dieser Anmeldung mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Vorveröffentlichung in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen. In einer bevorzugten Ausführung beträgt der Massenanteil des Latentwärmespeichermaterials, bezogen auf die Gesamtmasse des Latentwärmekörpers, zwischen 5 und 50%, vorzugsweise 25% oder weiter vorzugsweise 40 bis 50%. Die offenen kapillaren Porenstrukturen, die aufgrund ihrer kapillaren Saugwirkung auch als "Saugstrukturen" bezeichnet werden, sind in einer vorteilhaften Ausführungsform so ausgebildet, daß darin ein vorzugsweise gleichmäßig verteiltes Restluftvolumen verbleibt, das temperaturabhängige Volumenänderungen des Latentwärmespeichermaterials von bevorzugt maximal 10% des Latentwärmespeichermaterialvolumens aufnimmt. Temperaturendehnungen der genannten Größenordnung sind üblichen maximalen Überhitzungen gegenüber der Schmelztemperatur des Latentwärmespeichermaterials von 30 bis 40°K zugeordnet, so daß es aufgrund der Aufnahme bzw. des Ausgleichs dieser temperaturabhängigen Volumenänderungen durch die Restluftvolumina unter diesen Bedingungen nicht zum Ausschwitzen des Latentwärmespeichermaterials aus dem Trägermaterial kommt. Gleichwohl kann der erfindungsgemäße Latentwärmekörper durch ein Latentwärmespeichermaterial mit darin enthal-

tenen Additiven, wie vorzugsweise Verdickungsmitteln und/oder einem Anteil an Mineralölen und Polymeren und/oder weiteren der in der PCT/EP 98/01956 und/oder der DE-OS 43 07 065 genannten Zusatzstoffen in der Weise an spezielle Anwendungsfälle angepaßt sein, daß auch bei höheren als den vorgenannten Überschreitungen der Schmelz- bzw. Phasenumwandlungstemperatur kein Ausschwitzen des Latentwärmespeichermaterials aus dem Trägermaterial möglich ist. Alternativ oder kombinativ kann der Latentwärmekörper eine Umhüllung aufweisen, die vorzugsweise aus einem Folienmaterial, wie bspw. Kunststoff- oder Aluminiumfolie besteht. Dabei ist insbesondere an eine für Latentwärmespeichermaterial undurchlässige Umhüllung gedacht. Für bestimmte Anwendungen kann jedoch auch vorteilhaft sein, die Umhüllung gezielt durchlässig für Latentwärmespeichermaterial auszubilden, bspw. durch Einbringen kleiner Poren in ein für Latentwärmespeichermaterial undurchlässiges Folienmaterial, so daß eine gewollte "Atmungsaktivität" der Umhüllung gegeben ist. Eine derartige Atmungsaktivität kann z.B. dann von Vorteil sein, wenn der Latentwärmekörper zusätzlich ein hygroskopisches Material enthält, da dann die Möglichkeit zu einem Entzug der an dem hygroskopischen Material angebundenen Feuchtigkeit aus der Umgebung des Latentwärmekörpers besteht. In diesem Zusammenhang wird auch der Offenbarungsgehalt der DE 198 36 048.7 vollinhaltlich mit in vorliegende Anmeldung aufgenommen, auch zu dem Zweck, darin beschriebene Merkmale in Ansprüche der vorliegenden Anmeldung aufzunehmen.

Zunächst ist daran gedacht, daß das Trägermaterial in einem Latentwärmekörper als eine zusammenhängende Struktur ausgebildet ist, d.h., daß aus dem Mineralstoff mit der offenen kapillaren Porenstruktur und den ggf. darin

zusätzlich enthaltenen Faserelementen ein zusammenhängender Körper mit darin enthaltenen kapillaren Aufnahmeräumen für das Latentwärmespeichermaterial ausgebildet ist. Ein aus einem Mineralstoff mit einer offenen kapillaren Porenstruktur und aus Faserelementen gebildetes Trägermaterial kann durch die kapillare Porenstruktur allein bedingte kapillare Aufnahmeräume und/oder durch aneinandergrenzende Faserelemente gebildete kapillare Aufnahmeräume und/oder durch Mineralstoff in Verbindung mit Faserelementen gebildete kapillare Aufnahmeräume enthalten. Unter einer offenen kapillaren Porenstruktur wird dabei im Sinne der Erfindung eine Porenstruktur verstanden, die im Hinblick auf ihre Offenheit Verbindungen zwischen den einzelnen Poren und zwischen den in Oberflächen- bzw. Randnähe liegenden Poren und der Umgebung aufweist und die im Hinblick auf ihre Kapillarität eine selbstansaugende Wirkung auf Latentwärmespeichermaterial ausübt. Erfindungsgemäß wird eine offene kapillare Porenstruktur auch bei einem Trägermaterial erhalten, das zusätzlich zu einem Mineralstoff auch Faserelemente beinhaltet. Die Poren bzw. kapillaren Aufnahmeräume können insbesondere kanalartig, auch mit veränderlichem Kanalquerschnitt, ausgebildet sein und/oder auch kugelartige oder ähnliche Hohlräume enthalten. Ebenso sind jedoch zusätzliche weitere Formen denkbar.

Alternativ zu einer zusammenhängenden Struktur des Trägermaterials ist bei einer alternativen Ausführungsform des Latentwärmekörpers vorgesehen, daß dieser eine Anzahl von Latentwärmeteilkörpern enthält, wobei ein Latentwärmeteilkörper einen Trägermaterialteilkörper und das in den darin enthaltenen kapillaren Aufnahmeräumen aufgenommene Latentwärmespeichermaterial und das ebenfalls in den kapillaren Aufnahmeräumen vorhandene



Restluftvolumen enthält. Der erfindungsgemäße Latentwärmekörper bzw. die saugfähigen Feststoffstrukturen können bspw. in Form von Platten, Bausteinen, Granulaten oder weiteren Formgebungen für vielfältige Aufgaben eingesetzt werden. So besteht z.B. die Möglichkeit, Platten oder Bausteine eigenständig oder im Konstruktionsverbund (Wände) einzusetzen. Weitere mögliche Anwendungsfälle sind eine Warmhalteplatte für Nahrungsmittel, der Einsatz in Verbindung mit einer Fußbodenheizung und ein Transportbehälter, auf welche in Verbindung mit der Figurenbeschreibung noch näher eingegangen wird.

Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines Latentwärmekörpers mit in einem kapillare Aufnahmeräume aufweisenden Trägermaterial aufgenommenen Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis. Gattungsgemäße Verfahren sind aus der nicht vorveröffentlichten PCT/EP 98/01956 und aus der ebenfalls nicht vorveröffentlichten DE 198 36 048.7 bekannt. Der Erfindung liegt dabei die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem der vorgenannte Latentwärmekörper auf einfache und preiswerte Weise hergestellt werden kann. Erfindungsgemäß ist zur Lösung der Aufgabe darauf abgestellt, daß das Latentwärmespeichermaterial verflüssigt wird, daß das vorher verflüssigte Latentwärmespeichermaterial an selbstansaugende, kapillarartige Aufnahmeräume des Trägermaterials herangeführt wird und daß ein Trägermaterial verwendet wird, das einen Mineralstoff mit einer offenen kapillaren Porenstruktur enthält. Das Trägermaterial bzw. der Mineralstoff sowie das Latentwärmespeichermaterial können dabei bevorzugt eines oder mehrere der jeweils oben beschriebenen Merkmale aufweisen. Insbesondere besteht die Möglichkeit, daß dem Mineralstoff Faserele-

mente zugegeben werden, die ebenfalls eines oder mehrere der hierzu oben erläuterten Merkmale aufweisen können. Bevorzugt ist, daß die Faserelemente in dem Mineralstoff gleichmäßig verteilt werden. Beispielsweise besteht dazu die Möglichkeit, ausgehend von einem Rohzustand des Mineralstoffes, in dem dieser in rieselfähiger, flüssiger oder breiiger Form vorliegt, Faserelemente in den Mineralstoff einzurühren, bis diese bevorzugt eine gleichmäßige Verteilung eingenommen haben und in weiteren Verfahrensschritten ggf. zunächst eine Verflüssigung und anschließend durch eine thermische Behandlung (Brennen) eine gewünschte saugfähige Feststoffstruktur, d.h. eine offene kapillare Porenstruktur, herzustellen.

Die Verflüssigung des Latentwärmespeichermaterials kann auf einfache Weise durch Zufuhr von Wärmeenergie erfolgen, bis der gewünschte Verflüssigungsgrad bis hin zu einer möglichen vollständigen Verflüssigung des Latentwärmespeichermaterials erreicht worden ist. Wird dann das vorher verflüssigte Latentwärmespeichermaterial in einem weiteren Verfahrensschritt an die selbstansaugenden, kapillarartigen Aufnahmeräume des Trägermaterials herangeführt, so ist aufgrund der kapillaren Saugwirkung der offenen, kapillaren Porenstruktur des Trägermaterials eine selbständig einsetzende und fortdauernde Aufnahme des Latentwärmespeichermaterials in den kapillarartigen Aufnahmeräumen des Trägermaterials zu beobachten. Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist somit, daß auf ein mechanisches Einwirken auf das Trägermaterial und das Latentwärmespeichermaterial zu diesem Zweck vollständig verzichtet werden kann. Vielmehr wird ein Aufnahme des vorher verflüssigten Latentwärmespeichermaterials in dem Trägermaterial auch dann erreicht, wenn das vorher verflüssigte Latent-

wärmespeichermaterial drucklos an die selbstansaugenden, kapillarartigen Aufnahmeräume des Trägermaterials herangeführt wird. In einer bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Latentwärmespeichermaterial in einen Behälter eingegeben und darin durch Wärmezufuhr bis zu einem gewünschten Ausmaß verflüssigt, worauf das Trägermaterial in das vorher verflüssigte Latentwärmespeichermaterial eingetaucht wird. Durch das Eintauchen wird das vorher verflüssigte Latentwärmespeichermaterial an die selbstansaugenden kapillaren Aufnahmeräume des Trägermaterials herangeführt, so daß es durch die kapillare Saugwirkung selbsttätig in diese aufgenommen wird. In einer weiter bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens wird die Temperatur des Latentwärmespeichermaterials während des Heranführens an die selbstansaugenden kapillarartigen Aufnahmeräume des Trägermaterials durch gezielte Wärmezufuhr und/oder -abfuhr gesteuert. Beispielsweise besteht die Möglichkeit, bei einem Eintauchen des Trägermaterials in das vorher verflüssigte Latentwärmespeichermaterial durch eine gezielte Wärmezufuhr eine weitere Verflüssigung bzw. eine weitere Absenkung der Viskosität des Latentwärmespeichermaterials zu erreichen und damit die Aufnahme in die kapillarartigen Aufnahmeräume zu begünstigen. Andererseits besteht auch die Möglichkeit, während des Eintauchens durch eine Wärmeabfuhr bzw. durch ein Kühlen des Latentwärmespeichermaterials einen gegenteiligen Effekt zu erzielen, wodurch z.B. nach einer zweckmäßig gewählten zeitlichen Dauer des Eintauchvorganges eine Verlangsamung oder sogar im Bedarfsfall eine Beendigung der Aufnahme von weiterem Latentwärmespeichermaterial realisiert werden kann. Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß dem Latentwärmespeichermaterial Additive zugegeben werden, die dessen Fließverhalten und/oder die bei einer Abkühlung erzielte Kristall-

struktur vorteilhaft beeinflussen. Beispielsweise kann dem Latentwärmespeichermaterial ein Verdickungsmittel und/oder ein Anteil aus Mineralölen und Polymeren zugegeben werden. Weiterhin können auch Additive verwendet werden, wie diese in der DE-OS 43 07 065 und/oder in der PCT/EP 98/01956 beschrieben sind. Vorzugsweise wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine solche Masse bzw. Menge des Latentwärmespeichermaterials zur Aufnahme an die Aufnahmeräume des Trägermaterials herangeführt, die zwischen 5 und 50%, vorzugsweise 25% und weiter vorzugsweise 40 bis 50% der Gesamtmasse des Latentwärmekörpers beträgt. Ist bspw. für ein gewähltes Latentwärmespeichermaterial in einem bestimmten Verflüssigungszustand die spezifische Aufnahmemenge in einem Trägermaterial pro Zeiteinheit bekannt, kann eine gezielte Beeinflussung der in die Aufnahmeräume des Trägermaterials aufgenommenen Masse an Latentwärmespeichermaterial durch eine geeignete Wahl der Aufnahmezeitdauer erfolgen. Nach Ablauf dieser Zeitdauer besteht dann die Möglichkeit, den Aufnahmevorgang durch eine Trennung des noch außerhalb des Trägermaterials verbliebenen Latentwärmespeichermaterials von dem Trägermaterial, bspw. durch ein Herausnehmen des Trägermaterials aus einem Tauchbad des vorher verflüssigten Latentwärmespeichermaterials, zu beenden. In diesem Zusammenhang ist weiter bevorzugt, daß der Latentwärmekörper bzw. das Trägermaterial nach der Entnahme aus einem Tauchbad zunächst abgetropft wird und anschließend in einem weiteren möglichen Verfahrensschritt bis auf eine gewünschte Temperatur, bspw. auf Umgebungstemperatur, abgekühlt wird. Bezüglich des zuvorbeschriebenen Tauchverfahrens wird ergänzend angemerkt, daß ein Heranführen des vorher verflüssigten Latentwärmespeichermaterials an das Trägermaterial auch auf andere zweckmäßige Weise erfolgen kann, bspw. durch ein Beträufeln des

Trägermaterials mit Latentwärmespeichermaterial oder durch Auftrag einer zur Aufnahme vorgesehenen, ggf. definierten, Schichtdicke von Latentwärmespeichermaterial auf das Trägermaterial. In einem weiteren Verfahrensschritt besteht die Möglichkeit, daß der Latentwärmekörper mit einer Umhüllung versehen wird, die eines oder mehrere der dazu oben beschriebenen Merkmale aufweisen kann.

Für die erfindungsgemäßen Latentwärmekörper bieten sich aufgrund der oben erläuterten vorteilhaften Eigenschaften und deren Variationsmöglichkeiten zahlreiche Verwendungsmöglichkeiten. Sie werden bspw. in Form von Platten, Bausteinen oder Granulaten eigenständig oder in einem Konstruktionsverbund (Wände) eingesetzt. Weitere mögliche Verwendungen im Bauwesen sind Speicherwände, Dächer oder auch Fußbodenspeicherheizungen. Als vorteilhafter Effekt wird dabei erreicht, daß aus im Hinblick auf das Wärmespeicherverhalten "leichten" Baustoffen durch das Tränken bzw. durch die Aufnahme von Latentwärmespeichermaterial, "schwere" Baustoffe erhalten werden, ohne deren Schichtdicke zu verändern. Darüber hinaus sind, wie sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ergibt, zahlreiche weitere Verwendungen des erfindungsgemäßen Latentwärmekörpers denkbar.

Die Erfindung betrifft insofern weiterhin eine Warmhalteplatte mit einem Plattengrundkörper und mit einer ausgebildeten Aufnahme für Nahrungsmittel, insbesondere für Reis. Erfindungsgemäß ist darauf abgestellt, daß der Plattengrundkörper einen Latentwärmekörper mit in einem Aufnahmeräume aufweisenden Trägermaterial aufgenommenen Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis enthält, wobei innerhalb des Trägermaterials kapillare

Aufnahmeräume für das Latentwärmespeichermaterial ausgebildet sind und das Trägermaterial einen Mineralstoff mit einer offenen kapillaren Porenstruktur enthält. Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß der Latentwärmekörper der Warmhalteplatte eines oder mehrere der dazu oben erläuterten Merkmale aufweist. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß eine oder mehrere Aufnahmen für Nahrungsmittel jeweils eine in eine Oberfläche des Plattengrundkörpers integrierte Ausnehmung aufweisen. Der Vorteil der erfindungsgemäßen Warmhalteplatte besteht in einem preiswerten und einfachen, dabei stabilen Aufbau und in einer hoch wirksamen Wärmespeicherwirkung.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Fußbodenheizung, insbesondere eine Elektrofußbodenheizung, mit einem zwischen einer Rohdecke und einer Abdeckung angeordneten Heizregister, wobei erfindungsgemäß ein Latentwärmekörper vorgesehen ist mit in einem Aufnahmeräume aufweisenden Trägermaterial aufgenommenen Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis, wobei innerhalb des Trägermaterials kapillare Aufnahmeräume für das Latentwärmespeichermaterial ausgebildet sind und das Trägermaterial einen Mineralstoff mit einer offenen kapillaren Porenstruktur enthält. Der Latentwärmekörper kann darüber hinaus eines oder mehrere der oben beschriebenen Merkmale aufweisen. Insbesondere besteht die Möglichkeit, daß der Latentwärmekörper plattenartig ausgebildet ist und zwischen der Rohdecke und dem Heizregister angeordnet ist. In einer bevorzugten Ausführungsform ist auf der Oberseite der Rohdecke eine Wärmeisolationsschicht angeordnet, bei der es sich beispielsweise um eine Styroporschicht handeln kann. Weiter ist bevorzugt, daß zwischen der Rohdecke und dem Heizregister eine erste Lage mit einem aus Latentwärmeteilkörpern

gebildeten Latentwärmekörper angeordnet ist, der ebenfalls eines oder mehrere der in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Latentwärmekörper erläuterten Merkmale aufweisen kann. Insbesondere besteht die Möglichkeit, daß die zuvor beschriebene erste Lage zwischen dem plattenförmigen Latentwärmekörper und dem Heizregister angeordnet ist. In einer zweckmäßigen Weiterbildung der Fußbodenheizung ist zwischen dem Heizregister und der Abdeckung eine zweite Lage mit einem aus Latentwärmeteilkörpern gebildeten Latentwärmekörper vorgesehen, der ebenfalls eines oder mehrere Merkmale, wie diese in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Latentwärmekörper beschrieben sind, aufweisen kann. Insbesondere ist daran gedacht, daß die Latentwärmeteilkörper der ersten und/oder zweiten Lage granulatartig ausgebildet sind. Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß in den Latentwärmeteilkörpern der ersten Lage ein Latentwärmespeichermaterial mit einer gegenüber dem in den Latentwärmeteilkörpern der zweiten Lage enthaltenen Latentwärmespeichermaterial anderen Phasenumwandlungstemperatur aufgenommen ist. Insbesondere ist daran gedacht, daß die Phasenumwandlungstemperatur des Latentwärmespeichermaterials der ersten Lage höher ist als die Phasenumwandlungstemperatur des Latentwärmespeichermaterials der zweiten Lage. Zu den vorteilhaften Eigenschaften der erfindungsgemäßen Fußbodenheizung zählt ihre hohe Wärmespeicherkapazität und die damit verbundene gleichmäßige Wärmeabgabe an den darüber befindlichen Raum. Weiterhin erfüllt die Fußbodenheizung aufgrund der strukturellen Beschaffenheit der darin enthaltenen Latentwärmekörper erhöhte statische Anforderungen.

Die Erfindung betrifft weiterhin einen Transportbehälter mit einem Außengehäuse und einem darin mit einem Zwischenraum beabstandet aufgenommenen Innengehäuse.

Erfindungsgemäß ist darauf abgestellt, daß in dem Zwischenraum ein Latentwärmekörper angeordnet ist mit in einem Aufnahmeräume aufweisenden Trägermaterial aufgenommenen Latentwärmespeichermaterial auf Paraffinbasis, wobei innerhalb des Trägermaterials kapillare Aufnahmeräume für das Latentwärmespeichermaterial ausgebildet sind und das Trägermaterial einen Mineralstoff mit einer offenen kapillaren Porenstruktur enthält. Der Latentwärmekörper kann dabei weiterhin eines oder mehrere der dazu oben erläuterten Merkmale aufweisen. In einer zweckmäßigen Weiterbildung sind in dem Zwischenraum plattenartige Latentwärmekörper bevorzugt lösbar bzw. entnehmbar aufgenommen, wobei in der zu der Plattenebene der plattenartigen Latentwärmekörper senkrechten Richtung benachbart zumindest zwei Latentwärmekörper mit verschiedenen Phasenumwandlungstemperaturen des darin jeweils aufgenommenen Latentwärmespeichermaterials angeordnet sind.

Nachstehend ist die Erfindung im weiteren anhand beigelegter Zeichnungen, die jedoch lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, erläutert. Hierbei zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines plattenförmigen Bauelements mit integriertem Latentwärmekörper;
- Fig. 2 eine Ausschnittsvergrößerung des Latentwärmekörpers gemäß Fig. 1 mit einem ersten Trägermaterial;
- Fig. 3 eine Ausschnittsvergrößerung des Latentwärmekörpers in Anlehnung an Fig. 1 mit einem zweiten Trägermaterial;



- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht mit Aufbruch einer Elektrofußbodenheizung mit darin integrierten Latentwärmekörpern;
- Fig. 5 eine Ausschnittsvergrößerung einer aus Latentwärmeteilkörpern gebildeten Latentwärmekörpers gemäß Fig. 4;
- Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer Warmhalteplatte für Speisen in einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 7 eine Schnittansicht einer Warmhalteplatte für Speisen gemäß Fig. 6;
- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer Warmhalteplatte für Speisen in einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 9 eine Schnittansicht einer Warmhalteplatte gemäß Fig. 8;
- Fig. 10 einen Horizontalschnitt durch einen Transportbehälter mit darin integrierten Latentwärmekörpern.

Dargestellt und beschrieben ist, zunächst mit Bezug auf Fig. 1, ein plattenförmiges Bauelement 1, das im wesentlichen aus einem erfindungsgemäßen Latentwärmekörper 2, der hier ebenfalls Plattenform aufweist, ausgebildet ist. Im einzelnen handelt es sich bei dem dargestellten Latentwärmekörper 2 um eine mit Latentwärmespeichermaterial getränkte Gipsplatte. Auf einer ersten, sich in Plattenebene erstreckenden Oberfläche ist der Latentwärmekörper 2 mit einer Abdeckung 3 aus einem Folienwerk-

stoff, im vorliegenden Fall aus Papier, versehen. Die mit der Abdeckung 3 versehene Oberfläche des Latentwärmekörpers weist im Einbauzustand des Bauelementes 1 in Richtung eines Raumes, zu dessen Abgrenzung bzw. Verkleidung das Bauelement 1 verwendet wird. Die gegenüberliegende Oberfläche des Latentwärmekörpers 2 trägt einen ebenfalls die gesamte Oberfläche überdeckenden Wetterschutz 4, der ebenfalls aus einem Folienmaterial hergestellt ist. Die jeweilige Verbindung zwischen dem Latentwärmekörper 2 und der Abdeckung 3 bzw. dem Wetterschutz 4 ist in herkömmlicher Weise mit einem in die jeweilige Kontaktebene eingebrachten Haftmittel erreicht. Alternativ oder kombinativ besteht die Möglichkeit, die Abdeckung 3 und den Wetterschutz 4 durch geeignete Verbindungsmittel, wie bspw. Klammern, Nieten oder dergleichen an dem Latentwärmekörper 1 zu fixieren und die Abdeckung 3 und/oder den Wetterschutz 4 aus anderen zweckmäßigen Materialien herzustellen, beispielsweise aus Metallfolie.

Fig. 2 zeigt eine Ausschnittsvergrößerung des Latentwärmekörpers 2 aus Fig. 1. Danach besteht der Latentwärmekörper 2 aus einem Trägermaterial 5, das im gezeigten Beispiel aus einem Mineralstoff mit einer offenen kapillaren Porenstruktur, in der konkreten Ausführungsform aus einem Gipswerkstoff, besteht und als zusammenhängende Struktur ausgebildet ist. Innerhalb des Trägermaterials 5 befinden sich kapillare Aufnahmeräume 6 für Latentwärmespeichermaterial 7, die im Beispiel der Fig. 2 von der offenen kapillaren Porenstruktur 8 des Gipswerkstoffes gebildet werden bzw. durch diese bedingt sind. Aus der stark vereinfachten und somit lediglich schematischen Darstellung geht hervor, daß die offene kapillare Porenstruktur 8 Kanäle 9 mit Erweiterungen 10 aufweist, welche sich gemeinsam labyrinthartig durch das

Trägermaterial 5 erstrecken. Sowohl die Kanäle 9, als auch die Erweiterungen 10 sind dabei so bemessen, daß sie eine Kapillarwirkung auf verflüssigtes Latentwärmespeichermaterial ausüben und insoweit kapillare Aufnahmeräume 6 für das Latentwärmespeichermaterial 7 darstellen. Dadurch wird erreicht, daß zuvor verflüssigtes Latentwärmespeichermaterial bei der Herstellung des Latentwärmekörpers 2 aus der angrenzenden Umgebung durch die Saugwirkung zunächst von oberflächennahen Aufnahmeräumen 6 aufgenommen wird und von dort durch die Saugwirkung benachbarter Aufnahmeräume 6 fortschreitend in das Innere des Latentwärmekörpers 2 gelangt, wobei in die randnahen Aufnahmeräume 6 durch deren Verbindungen zur Umgebung eine gewünschte Menge an Latentwärmespeichermaterial 7 nachströmt. Insoweit beschreibt Fig. 2 einen Gleichgewichtszustand, in dem das Latentwärmespeichermaterial 7 gleichmäßig über die kapillaren Aufnahmeräume 6 hinweg verteilt vorliegt. Dabei beschreibt die in einer Ebene dargestellte Verteilung der Aufnahmeräume 6 auch deren qualitative Verteilung in den weiteren Raumrichtungen. Wie durch die jeweiligen Flächenverhältnisse angedeutet ist, beträgt damit der Massenanteil des Latentwärmespeichermaterials 7, bezogen auf die Gesamtmasse des Latentwärmekörpers 2, in dem in Fig. 2 beschriebenen Beispiel etwa 25%. In weiterer Einzelheit ist dargestellt, daß die Aufnahmeräume 6 nicht vollständig mit Latentwärmespeichermaterial 7 ausgefüllt sind, sondern daß Restluftvolumina 11 darin verbleiben, die im gezeigten Beispiel ebenfalls eine gleichmäßige Verteilung aufweisen. Die Restluftvolumina 11 sind in der Weise bemessen, daß sie in den kapillaren Aufnahmeräumen 6 eine temperaturabhängige Volumenänderung des Latentwärmespeichermaterials 7 von maximal 10% des Latentwärmespeichermaterialvolumens

aufnehmen. In Fig. 1 sind die Kanäle 9 nur durch einfache Linien schematisch angedeutet.

In Anlehnung an Fig. 1 zeigt Fig. 3 eine Ausschnittsvergrößerung eines Latentwärmekörpers 2', der sich von dem in Fig. 2 gezeigten Latentwärmekörper 2 lediglich durch zusätzlich in dem Trägermaterial 5 vorhandene Faserelemente 12 unterscheidet. Insofern sind übereinstimmende Bestandteile der Latentwärmekörper 2, 2' in den Fig. 2 und 3 mit gleichen Bezugszeichen beschriftet. Der ebenfalls schematischen Fig. 3 ist zu entnehmen, daß die Faserelemente 12 eine langgestreckte und unregelmäßige Gestalt besitzen und bei einer regellosen räumlichen Ausrichtung etwa gleichmäßig innerhalb des Trägermaterials 5 verteilt angeordnet sind. Weiter wird deutlich, daß in Fig. 3 die kapillaren Aufnahmeräume 6 nicht ausschließlich durch die offene kapillare Porenstruktur 8 des mineralischen Gipswerkstoffes gebildet wird, sondern daß die Faserelemente 12 teilweise Bestandteil der Berandung der Kanäle 9 und der Erweiterungen 10 sind. Weiter besteht die - in Fig. 3 nicht zeichnerisch wiedergegebene - Möglichkeit, daß zusätzlich kapillare Aufnahmeräume 6 vollständig von Faserelementen 12 berandet sind.

Fig. 4 zeigt in einer perspektivischen Teilansicht mit einem Teilaufbruch eine Elektrofußbodenheizung 13, welche auf einer Rohdecke 14 aus Beton angeordnet ist und die eine obere Abdeckung 15 aus einem dafür üblichen Werkstoff, bspw. aus einem Trockenstrich und einem ggf. darüber verlegten Bodenbelag, besitzt. Zwischen der Rohdecke 14 und der Abdeckung 15 sind schematisch dargestellte Heizregister 16 vorgesehen, bei denen es sich vorliegend um Elektro-Heizregister in einer dafür üblichen Bauweise handelt. Dabei ist zunächst zwischen

der Rohdecke 14 und dem Heizregister 16 ein plattenförmiger Latentwärmekörper 17 angeordnet, der hinsichtlich seiner Bestandteile und deren strukturellen inneren Anordnung und Verteilung mit dem in Fig. 2 in einer Ausschnittsvergrößerung dargestellten Aufbau übereinstimmt. Abweichend von dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel besteht auch die Möglichkeit, daß unmittelbar oberhalb der Rohdecke 14 zusätzlich eine Wärmeisolationsschicht, bspw. eine Styroporschicht, vorgesehen ist. Bei der in Fig. 4 gezeigten Anordnung befindet sich zwischen dem plattenförmigen Latentwärmekörper 17 und dem Heizregister 16 eine erste Lage 18 mit einem aus granulatartigen Latentwärmeteilkörpern 19 gebildeten Latentwärmekörper 20. Bei der ersten Lage 18 handelt es sich insofern um eine Schüttung aus sich aufeinander abstützenden, in Granulatform vorliegenden Latentwärmeteilkörpern 19, die in ihrer Gesamtheit den Latentwärmekörper 20 bilden.

Wie sich in weiterer Einzelheit aus Fig. 5 ergibt, enthält ein einzelner Latentwärmeteilkörper 19 einen Trägermaterialteilkörper 21 und das in den darin enthaltenen kapillaren Aufnahmeräumen 6 vorhandene Latentwärmespeichermaterial 7' sowie das ebenfalls darin enthaltene Restluftvolumen 11. Daraus folgt, daß ein Latentwärmeteilkörper 19 in seinem Inneren eine zusammenhängende Struktur mit einer offenen kapillaren Porenstruktur 8 ausbildet, während der Latentwärmekörper 20 im Ganzen keine entsprechend zusammenhängende Struktur besitzt. Vielmehr weist er in seinem Inneren zwischen den Latentwärmeteilkörpern 19 Zwischenräume 22 auf, die je nach Form und Größe ebenfalls eine kapillare Saugwirkung auf das verflüssigte Latentwärmespeichermaterial ausüben können. Während dies in Fig. 5 nicht zeichnerisch dargestellt ist, besteht damit die Möglichkeit,

daß sich in einem Gleichgewichtszustand Latentwärmespeichermaterial 7 auch in den Zwischenräumen 22 befindet und damit zusätzlich zum gegenseitigen Zusammenhalt der Latentwärmeteilkörper 19 beiträgt. In dem in den Figuren 4 und 5 gezeigten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß das in die Aufnahmeräume 6 der Latentwärmeteilkörper 19 aufgenommene Latentwärmespeichermaterial 7 eine Phasenumwandlungstemperatur von 52°C besitzt. Weiterhin ist zwischen dem Heizregister 16 und der Abdeckung 15 eine zweite Lage 23 mit einem aus Latentwärmeteilkörpern 24 gebildeten Latentwärmekörper 25 angeordnet. Die zweite Lage 23 unterscheidet sich von der ersten Lage 18 lediglich durch die Art des in den jeweiligen kapillaren Aufnahmeräumen 6 aufgenommenen Latentwärmespeichermaterials 7''. Während in der ersten Lage 18, wie ausgeführt, ein Latentwärmespeichermaterial 7' mit einer Phasenumwandlungstemperatur von 52°C aufgenommen ist, ist in der zweiten Lage 23 ein anderes Latentwärmespeichermaterial 7'' mit einer abweichenden, im vorliegenden Fall 42°C betragenden und somit niedrigeren Phasenumwandlungstemperatur aufgenommen. Prinzipiell besteht hier auch die Möglichkeit, andere Phasenumwandlungstemperaturen vorzusehen.

Fig. 6 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine erste Ausführungsform einer Warmhalteplatte 26 für Nahrungsmittel, insbesondere für Reis. Die Warmhalteplatte 26 weist einen Plattengrundkörper 27 mit zwei daran ausgebildeten Aufnahmen 28 für Nahrungsmittel 29 auf. Dabei ist darauf abgestellt, daß der Plattengrundkörper 27 einen erfindungsgemäßen Latentwärmekörper 30 enthält. Im gezeigten Beispiel besteht der Plattengrundkörper 27 sogar vollständig aus dem Latentwärmekörper 30, welcher eine entsprechende Formgebung aufweist.

Wie in der zugeordneten Schnittansicht in Fig. 7 durch die schematische Darstellung des Plattengrundkörpers 27 angedeutet ist, entspricht der innere Aufbau des Latentwärmekörpers 30 der in Fig. 2 schematisch dargestellten Struktur. Insofern weist auch der Latentwärmekörper 30 ein Trägermaterial 5 aus einem Gipswerkstoff und darin enthaltene kapillare Aufnahmeräume 6 auf. Bei diesen handelt es sich im einzelnen um Kanäle 9 und Erweiterung 10, welche gemeinsam eine offene kapillare Porenstruktur 8 ausbilden. Auch in Verbindung mit der Warmhalteplatte 26 ist vorgeschlagen, daß der Latentwärmekörper 30 einen Massenanteil von etwa 25% Latentwärmespeichermaterial, bezogen auf die Gesamtmasse des Latentwärmekörpers 30, beinhaltet und daß gleichmäßig über die kapillaren Aufnahmeräume 6 verteilte Restluftvolumina 11 temperaturabhängige Volumenänderungen des Latentwärmespeichermaterials 7 von maximal 10% des Latentwärmespeichermaterialvolumens aufnehmen. Hinsichtlich der baulichen Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß die beiden Aufnahmen 28 jeweils eine in die Oberseite 31 des Plattengrundkörpers 27 integrierte Ausnehmung 32 aufweisen. Die Verwendung einer derartigen Warmhalteplatte 26 kann in der Weise erfolgen, daß sie zunächst in einem zeichnerisch nicht dargestellten Ofen auf eine Temperatur oberhalb der Phasenumwandlungstemperatur des Latentwärmespeichermaterials 7 vorgewärmt wird, wobei im Sinne einer bestmöglichen Ausnutzung der Wärmespeicherkapazität eine gleichmäßige Durchwärmung des Plattengrundkörpers 27 anzustreben ist. Nach Beendigung des Aufheizvorganges kann die Warmhalteplatte 26 aus dem Ofen genommen werden und ein Behälter, bspw. - wie in den Figuren 6 und 7 dargestellt - ein Topf 33, in dessen Innerem sich warmzuhaltende, nicht näher dargestellte Nahrungsmittel 29 befinden, in die Aufnahmen 28 hineingegeben werden. Sofern bzw. sobald der Topf 33

eine niedrigere Außentemperatur als die Oberfläche der Warmhalteplatte 26 aufweist, erfolgt eine Wärmeübertragung von der Warmhalteplatte 26 auf den Topf 33 und von dort auf die darin enthaltenen Nahrungsmittel 29, im Beispiel der Figuren 6 und 7 im einzelnen nicht zeichnerisch dargestellter Reis. Wie sich besonders aus Fig. 7 deutlich ergibt, sind die Ausnehmungen 28 hinsichtlich ihrer Abmessungen auf die Form des Topfes 33 in der Weise abgestimmt, daß eine unmittelbare gegenseitige Anlage sowohl am Boden 34, als auch an den Seitenwänden 35 entsteht. Somit kann ein großflächiger und nahezu ungestörter Wärmeübergang bevorzugt durch Wärmeleitung erfolgen. Um ein Einsetzen des Topfes 33 in eine Ausnehmung 28 zu erleichtern ist entlang des oberen Randes der Ausnehmungen 28 bezüglich des Querschnittes eine umlaufende Rundung 36 vorgesehen. Da sich die Nahrungsmittel gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 6 und 7 im Inneren eines separaten Topfes 33 befinden und somit nur in mittelbarem Kontakt mit der Warmhalteplatte 26 gebracht werden, kann die Warmhalteplatte auch unter hygienischen Gesichtspunkten besonders einfach ausgestaltet sein. Insbesondere kann dabei auf eine äußere Umhüllung vollständig verzichtet werden, da auch ein Ausschwitzen des Latentwärmespeichermaterials aufgrund des erfindungsgemäßen Aufbaues des Latentwärmekörpers 30 zumindest bei einer Überschreitung der Phasenumwandlungstemperatur des Latentwärmespeichermaterials 7 von 30 bis 40°K nicht zu befürchten ist.

Die Figuren 8 und 9 betreffen eine zweite Ausführungsform einer Warmhalteplatte 37 für Nahrungsmittel 29, insbesondere für Reis. Die Warmhalteplatte 37 weist einen Plattengrundkörper 38 auf, der einen Latentwärmekörper 39 enthält. Der Latentwärmekörper 39 unterscheidet sich hinsichtlich seiner Bestandteile und seiner



inneren Struktur nicht von dem in den Figuren 6 und 7 dargestellten Latentwärmekörper 30. Unterschiede demgegenüber betehen jedoch hinsichtlich der äußeren Formgebung sowie darin, daß der Latentwärmekörper 39 von einer für Latentwärmespeichermaterial 7 undurchlässigen Umhüllung 40, welche im konkreten Beispiel aus einer gut wärmeleitfähigen Metallfolie gebildet ist, umgeben wird. Im einzelnen weist die Umhüllung 40 ein Unterteil 41 auf und ein Oberteil 42, welche im Bereich einer gemeinsamen umlaufenden Überlappung 43 durch eine Klebschicht 44 miteinander verbunden sind. Der gegenüber der in den Figuren 6 und 7 gezeigten ersten Ausführungsform einer Warmhalteplatte wesentliche Unterschied besteht somit darin, daß die Nahrungsmittel 29, bzw. der Reis, nach dem Erwärmen der Warmhalteplatte 37 in einem Ofen unmittelbar in die in die Oberseite 31 integrierten Aufnahmen 28 eingegeben wird, so daß kein zusätzlicher Behälter erforderlich ist. Die Umhüllung 40 bewirkt einerseits eine Separierung der Nahrungsmittel 29 von dem Latentwärmekörper 39 und erlaubt andererseits eine einfache Reinigung der Warmhalteplatte 37 ohne die Gefahr von Beschädigungen.

Fig. 10 zeigt in einem Horizontalschnitt einen Transportbehälter 45 mit einem Außengehäuse 46 und einem darin mit einem Zwischenraum beabstandet aufgenommenen Innengehäuse 47. Das Außengehäuse 46 ist zusätzlich mit einer Wärmedämmung 48, im vorliegenden Fall mit einer Styroporschicht, ausgekleidet. Dabei wird darauf abgestellt, daß in dem verbleibenden Zwischenraum Latentwärmekörper 49, 50 angeordnet sind. In dem gezeigten Beispiel besitzen die Latentwärmekörper 49, 50 jeweils eine plattenartige Form, wobei sich die Plattenebene senkrecht zur Zeichenebene erstreckt. In dem konkreten Beispiel sind vier flächenparallel berührende Paare aus

jeweils einem Latentwärmekörper 49 und einem Latentwärmekörper 50 gebildet, wobei die Paare in dem Zwischenraum zwischen dem Innengehäuse 47 und dem Außengehäuse 46 bzw. der Wärmedämmung 48 versetzt zueinander angeordnet sind. Die Latentwärmekörper 49 grenzen dabei jeweils an das Innengehäuse 47 an, während die Latentwärmekörper 50 jeweils dem Außengehäuse 46 zugewandt sind. Weiter ist vorgesehen, daß jeweils benachbarte Stirnflächen 51, 52 der Latentwärmekörper 49, 50 an über das Innengehäuse 47 hervorstehende Flächenbereiche 53 eines benachbarten Latentwärmekörpers 49 anliegen, so daß keine durchgehenden Hohlräume zwischen den Latentwärmekörperpaaren bestehen. Die Latentwärmekörper 49, 50 weisen im gezeigten Ausführungsbeispiel prinzipiell die gleichen Bestandteile und die gleiche innere Struktur wie der in Fig. 2 dargestellte Latentwärmekörper 2 auf. Unterschiede können lediglich hinsichtlich der Phasenumwandlungstemperaturen der jeweiligen Latentwärmespeichermaterialien 54, 55 bestehen, so daß in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur des Außengehäuses 46 und der gewünschten Temperatur im Innenraum 56 des Innengehäuses 47 durch einen mehrstufigen Speicher eine optimale Speicherwirkung eingestellt werden kann. Der Transportbehälter 45 weist ferner einen nicht dargestellten Boden und einen bspw. mit Scharnieren verschwenkbaren Deckel auf, wobei im Boden- und im Deckelbereich zweckmäßig ebenfalls ein Verbundaufbau aus einer Wärmedämmung und aus Latentwärmekörpern vorgesehen ist. Der dargestellte Transportbehälter 45 dient zum Transport eines im Innenraum 56 aufgenommenen Gutes 57, das während des Transports eine möglichst gleichbleibende Temperatur behalten soll. Sofern die Temperatur des Gutes 57 oberhalb der Umgebungstemperatur liegen soll, können die Latentwärmekörper 49, 50 vor dem Transport in einem Ofen erwärmt und anschließend in den Zwischen-

raum zwischen dem Außen- und dem Innengehäuse eingesetzt werden. Sofern dagegen die Transporttemperatur unterhalb der Umgebungstemperatur liegen soll, können die Latentwärmekörper 49, 50 vor dem Transport entsprechend abgekühlt werden und dann in den Transportbehälter eingesetzt werden. Der in Fig. 10 gezeigte Transportbehälter 45 kann somit vorteilhaft für unterschiedliche Zwecke eingesetzt werden, wobei jeweils Latentwärmekörper 49, 50 ausgewählt werden, in denen Latentwärmespeichermaterial 54, 55 mit speziell auf die konkreten Transportbedingungen abgestimmten Phasenumwandlungstemperaturen aufgenommen ist.

Ergänzend wird angemerkt, daß die in Verbindung mit den Fig. 1 bis 10 beschriebenen Latentwärmekörper alternativ oder kombinativ zu den im Einzelfall beschriebenen Merkmalen auch einzelne oder mehrere der weiteren Merkmale aufweisen können, wie diese im allgemeinen Teil der Beschreibung erläutert worden sind.

Alle offenbarten Merkmale sind erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) sowie der Inhalt der Schriften PCT/EP 98/01956, DE 198 36 048.7, DE-OS 43 07 065 vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

A N S P R Ü C H E

1. Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) mit in einem Aufnahmeräume aufweisenden Trägermaterial (5) aufgenommenen Latentwärmespeichermaterial (7,7',7'',54,55) auf Paraffinbasis, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Trägermaterials (5) kapillare Aufnahmeräume (6) für das Latentwärmespeichermaterial (7,7',7'',54,55) ausgebildet sind und daß das Trägermaterial (5) einen Mineralstoff mit einer offenen kapillaren Porenstruktur (8) enthält.
2. Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß als Mineralstoff ein Gipswerkstoff und/oder ein Tonwerkstoff und/oder Kalksandstein und/oder Kiesel-erde enthalten ist.
3. Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial (5) Faserelemente (12) enthält.
4. Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Faserelemente (12) in dem Trägermaterial verteilt angeordnet sind.
5. Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Massenanteil des Latentwärmespeichermaterials (7,7',7'',54,55), bezogen auf die Gesamtmasse des Latentwärmekörpers

(1,17,20,30,39,49,50), 5 bis 50%, vorzugsweise 25% oder weiter vorzugsweise 40 bis 50% beträgt.

6. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß in den kapillaren Aufnahmeräumen (6) ein temperaturabhängige Volumenänderungen des Latentwärmespeichermaterials (7,7',7'',54,55) von maximal 10% des Latentwärmespeichermaterialvolumen aufnehmendes Restluftvolumen (11) vorhanden ist.

7. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Restluftvolumen (11) gleichmäßig über die kapillaren Aufnahmeräume (6) verteilt ist.

8. Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Latentwärmespeichermaterial (7,7',7'',54,55) ein Verdickungsmittel enthält.

9. Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Latentwärmespeichermaterial (7,7',7'',54,55) einen Anteil an Mineralölen und Polymeren enthält.

10. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) eine Umhüllung (40) aufweist.

11. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch

gekennzeichnet, daß die Umhüllung (40) aus einem Folienmaterial besteht.

12. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (40) für Latentwärmespeichermaterial (7,7',7'',54,55) undurchlässig ist.

13. Latentwärmekörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial (5) als zusammenhängende Struktur ausgebildet ist.

14. Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) eine Anzahl Latentwärmeteilkörper (19,24) enthält, wobei ein Latentwärmeteilkörper (19,24) einen Trägermaterialteilkörper (21) und das in den darin enthaltenen kapillaren Aufnahmeräumen (6) vorhandene Latentwärmespeichermaterial (7,7',7'',54,55) und ein Restluftvolumen (11) enthält.

15. Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) plattenartig ausgebildet ist.

16. Warmhalteplatte (26,37) mit einem Plattengrundkörper (27,38) und mit einer daran ausgebildeten Aufnahme (28) für Nahrungsmittel (25), insbesondere für Reis, dadurch gekennzeichnet, daß der Plattengrundkörper (27,38) einen Latentwärmekörper (30,39) nach einem oder

mehreren der Ansprüche 1 bis 15 oder insbesondere danach enthält.

17. Warmhalteplatte nach Anspruch 16 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (28) eine in eine Oberfläche (31) des Plattengrundkörpers (27,38) integrierte Ausnehmung aufweist.

18. Fußbodenheizung (13), insbesondere Elektrofußbodenheizung, mit einem zwischen einer Rohdecke (14) und einer Abdeckung (15) angeordneten Heizregister (16), gekennzeichnet durch einen Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15 oder insbesondere danach.

19. Fußbodenheizung nach Anspruch 18 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) plattenartig ausgebildet ist und zwischen der Rohdecke (14) und dem Heizregister (16) angeordnet ist.

20. Fußbodenheizung nach einem oder mehreren der Ansprüche 18 und 19 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberseite der Rohdecke (14) eine Wärmeisolationsschicht angeordnet ist.

21. Fußbodenheizung (13) nach einem oder mehreren der Ansprüche 18 bis 20 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Rohdecke und dem Heizregister (16) eine erste Lage (18) mit einem aus Latentwärmeteilkörpern (19) gebildeten Latentwärmekörper (20) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15 oder insbesondere danach angeordnet ist.

22. Fußbodenheizung (13) nach einem oder mehreren der Ansprüche 18 bis 21 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Heizregister (16) und der Abdeckung (15) eine zweite Lage (23) mit einem aus Latentwärmeteilkörpern (24) gebildeten Latentwärmekörper (25) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15 oder insbesondere danach angeordnet ist.

23. Fußbodenheizung (13) nach einem oder mehreren der Ansprüche 18 bis 22 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Latentwärmeteilkörper (19,24) der ersten (18) und/oder der zweiten (23) Lage granulatartig ausgebildet sind.

24. Fußbodenheizung (13) nach einem oder mehreren der Ansprüche 18 bis 23 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß in den Latentwärmeteilkörpern (19) der ersten Lage (18) ein Latentwärmespeichermaterial (7') mit einer gegenüber dem in den Latentwärmeteilkörpern (24) der zweiten Lage (23) enthaltenen Latentwärmespeichermaterial (7'') anderen Phasenumwandlungstemperatur enthalten ist.

25. Fußbodenheizung (13) nach einem oder mehreren der Ansprüche 18 bis 24 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Phasenumwandlungstemperatur des Latentwärmespeichermaterials (7') der ersten Lage (18) höher ist als die Phasenumwandlungstemperatur des Latentwärmespeichermaterials (7'') der zweiten Lage (23).

26. Fußbodenheizung (13) nach einem oder mehreren der Ansprüche 18 bis 25 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Phasenumwandlungstemperatur des Latentwärmespeichermaterials (7') der ersten Lage (18) 52°C und daß die Phasenumwandlungstemperatur des Latent-



wärmespeichermaterials (7'') der zweiten Lage (23) 42°C beträgt.

27. Transportbehälter (45) mit einem Außengehäuse (46) und einem darin mit einem Zwischenraum beabstandet aufgenommenen Innengehäuse (47), dadurch gekennzeichnet, daß in dem Zwischenraum ein Latentwärmekörper (49,50) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15 oder insbesondere danach angeordnet ist.

28. Transportbehälter (45) nach Anspruch 27 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Zwischenraum plattenartige Latentwärmekörper (49,50) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15 oder insbesondere danach aufgenommen sind, wobei in der zu der Plattenebene der plattenartigen Latentwärmekörper (49,50) senkrechten Richtung benachbart zumindest zwei Latentwärmekörper (49,50) mit verschiedenen Phasenumwandlungstemperaturen des darin jeweils aufgenommenen Latentwärmespeichermaterials (54,55) angeordnet sind.

29. Verfahren zur Herstellung eines Latentwärmekörpers (1,17,20,30,39,49,50) mit in einem kapillare Aufnahmeräume (6) aufweisenden Trägermaterial (5) aufgenommenen Latentwärmespeichermaterial (7,7',7'',54,55) auf Paraffinbasis, dadurch gekennzeichnet, daß das Latentwärmespeichermaterial (7,7',7'',54,55) verflüssigt wird, daß das vorher verflüssigte Latentwärmespeichermaterial (7,7',7'',54,55) an selbstansaugende, kapillarartige Aufnahmeräume (6) des Trägermaterials (5) herangeführt wird und daß ein Trägermaterial (5) verwendet wird, das einen Mineralstoff mit einer offenen, kapillaren Porenstruktur (8) enthält.

30. Verfahren nach Anspruch 29 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß dem Mineralstoff Faserelemente (12) zugegeben werden.
31. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 29 und 30 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Faserelemente in dem Mineralstoff gleichmäßig verteilt werden.
32. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 29 und 31 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß als Mineralstoff ein Gipswerkstoff und/oder ein Tonwerkstoff und/oder Kalksandstein und/oder Kiesel-erde verwendet wird.
33. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 29 bis 33 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das vorher verflüssigte Latentwärmespeichermaterial (7,7',7'',54,55) drucklos an die selbst ansaugenden, kapillarartigen Aufnahmeräume (6) des Trägermaterials (5) herangeführt wird.
34. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 29 bis 33 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial (5) in das vorher verflüssigte Latentwärmespeichermaterial (7,7',7'',54,55) eingetaucht wird.
35. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 29 bis 34 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Latentwärmespeichermaterials (7,7',7'',54,55) während des Heranführens an die selbstansaugenden kapillarartigen Aufnahmeräume (6) des Trägermaterials (5) durch gezielte Wärmezufuhr und/oder -abfuhr gesteuert wird.

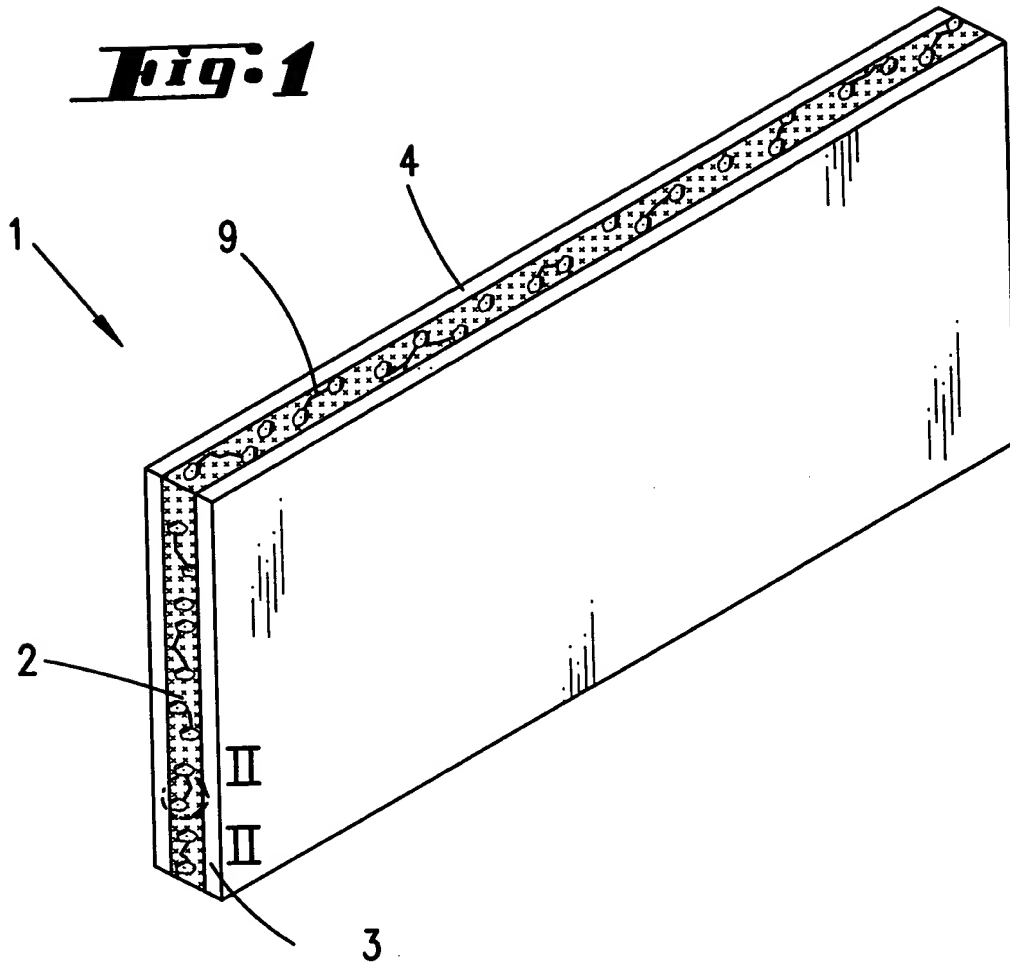
36. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 29 bis 35 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß dem Latentwärmespeichermaterial (7,7',7'', 54,55) ein Verdickungsmittel und/oder ein Anteil aus Mineralölen und Polymeren zugegeben wird.

37. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 29 bis 36 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß eine Masse des Latentwärmespeichermaterials (7,7',7'',54,55) an die Aufnahmeräume (6) des Trägermaterials (5) herangeführt wird, die zwischen 5 und 50%, vorzugsweise 25% oder weiter vorzugsweise 40 bis 50% der Gesamtmasse des Latentwärmekörpers (1,17,20,30,39,49, 50) beträgt.

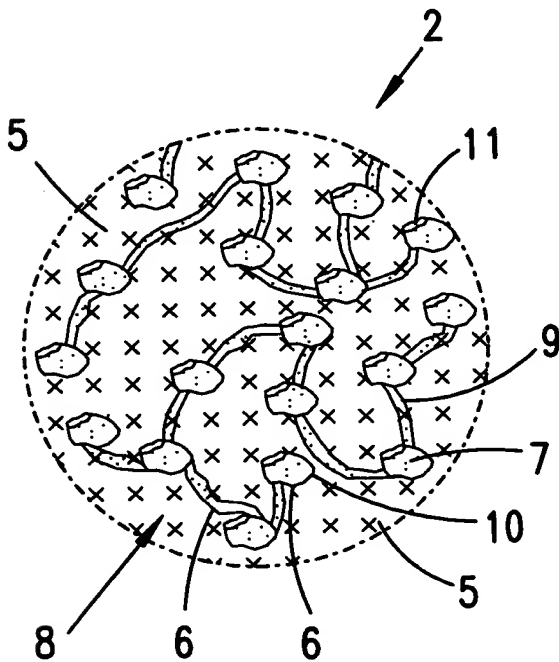
38. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 29 bis 37 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial nach dem Eintauchen in das vorher verflüssigte Latentwärmespeichermaterial abgetropft und/oder gekühlt wird.

39. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 29 bis 38 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Latentwärmekörper (1,17,20,30,39,49,50) mit einer Umhüllung (40) versehen wird.

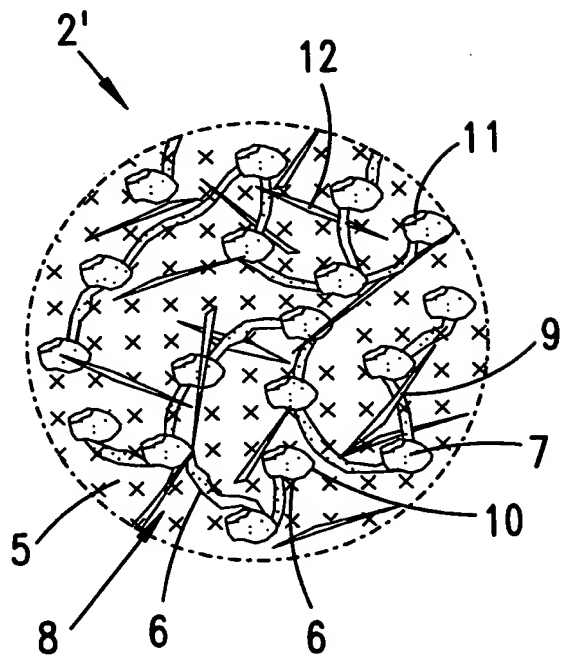
**Fig. 1**



**Fig. 2**

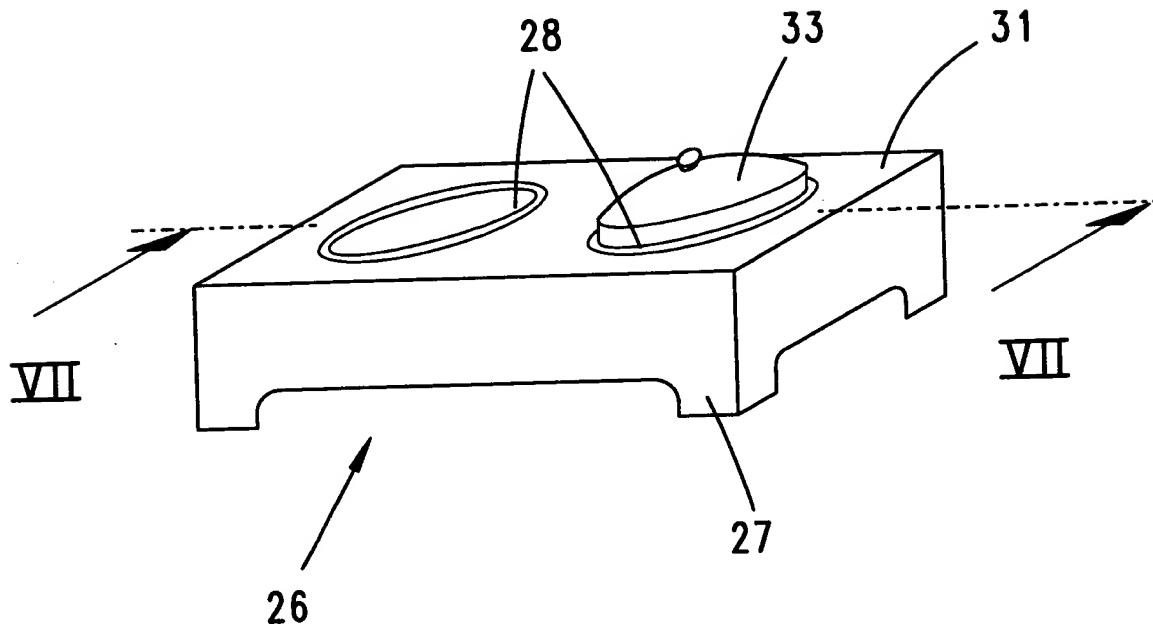


**Fig. 3**

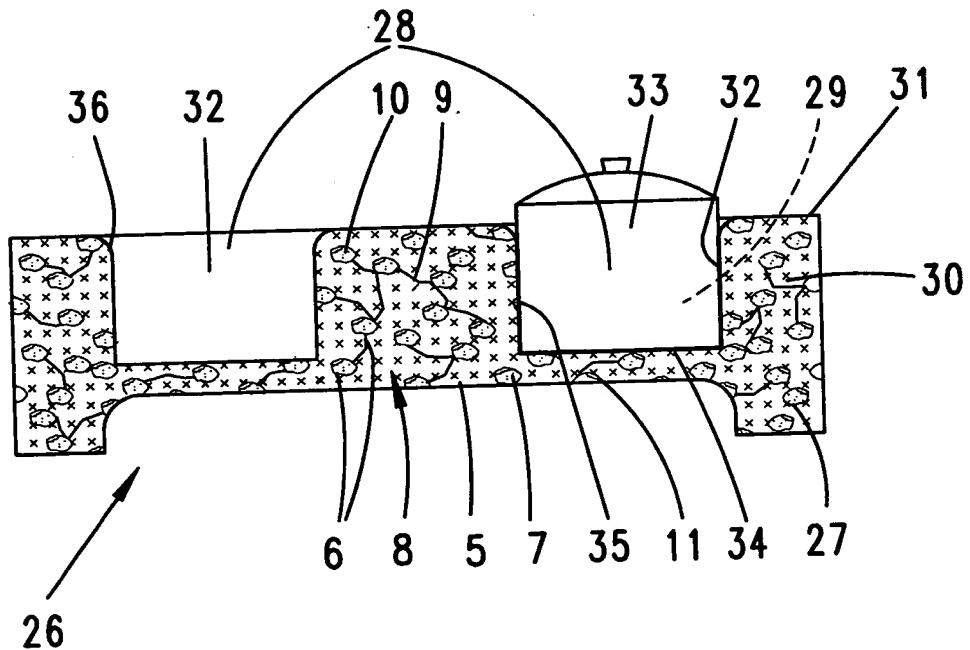




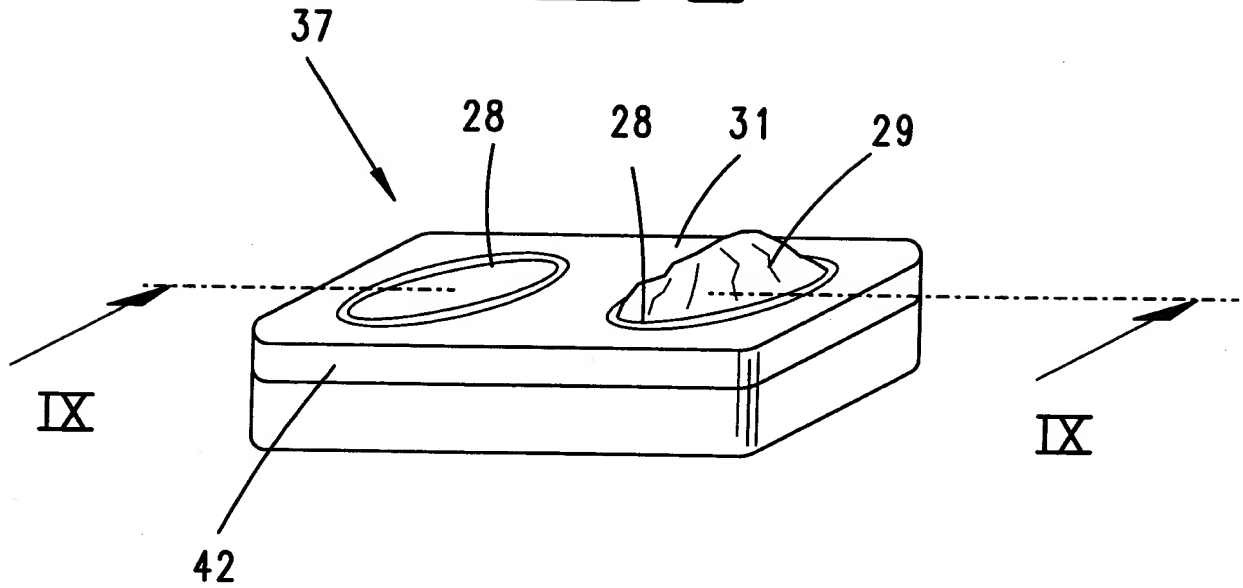
**Fig. 6**



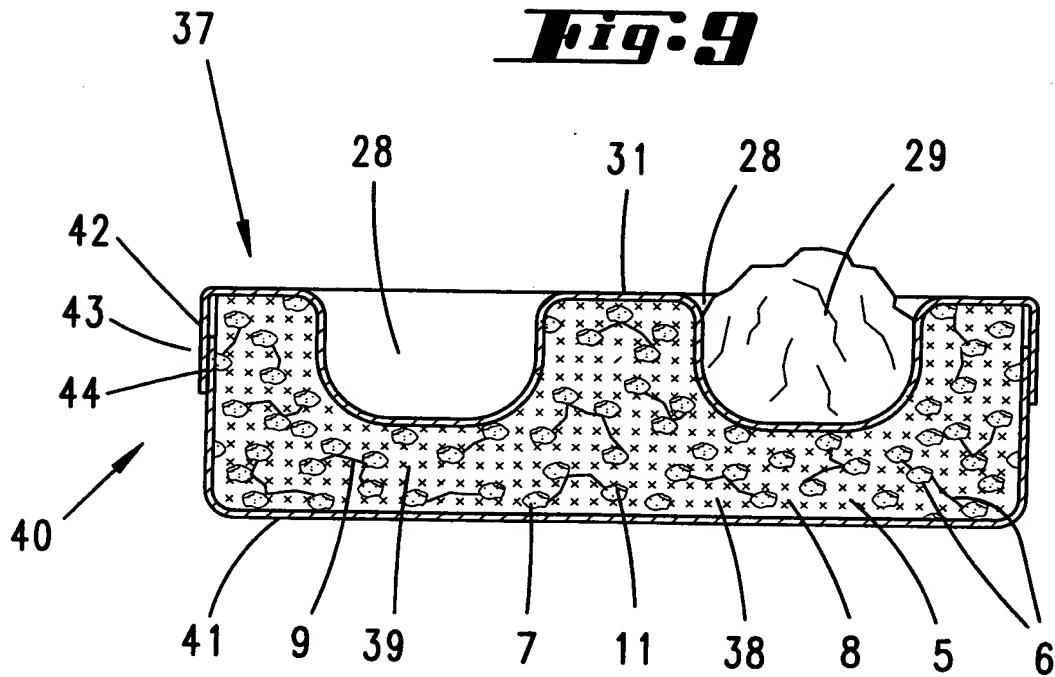
**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**

